



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 49 277 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 C 23/00
// B60T 8/32

②① Aktenzeichen: 196 49 277.7
②② Anmeldetag: 28. 11. 96
④③ Offenlegungstag: 4. 6. 98

DE 196 49 277 A 1

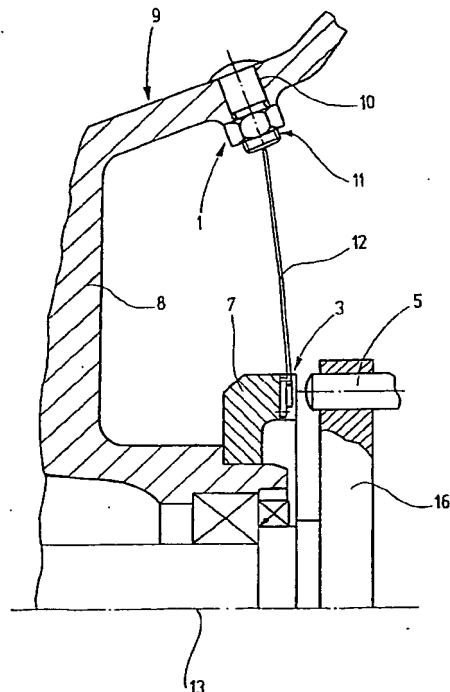
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Schramm, Herbert, Dr., 71229 Leonberg, DE;
Woerner, Dieter, 75031 Eppingen, DE; Masur,
Dagobert, Dr., 70806 Kornwestheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fahrzeuginterne Vorrichtung zur Luftdrucküberwachung eines Reifens eines Fahrzeugs

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine fahrzeuginterne Vorrichtung zur Luftdrucküberwachung eines Reifens eines Fahrzeugs. Die Erfindung sieht einen den Reifendruck erfassenden Sensor vor, der mit einer elektrotechnischen, ersten Einrichtung (3) synchron mit dem Reifen umläuft und der in Abhängigkeit des ermittelten Reifenluftdrucks Parameter der ersten Einrichtung (3), nämlich die Energieaufnahme der ersten Einrichtung (3), verändert, sowie mit einer elektrotechnischen, zweiten, feststehenden Einrichtung (5), die ein elektrisches und/oder magnetisches, insbesondere elektromagnetisches Feld (4) ausstrahlt, das von der ersten Einrichtung (3) bei vorzugsweise jedem Radumlauf mit einer Energieaufnahme aus dem Feld (4) passiert wird, und mit einer, die Energieaufnahme und/oder Energieabgabe der zweiten Einrichtung (5) erfassenden Überwachungseinrichtung (6).



DE 196 49 277 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine fahrzeuginterne Vorrichtung zur Luftdrucküberwachung eines Reifens eines Fahrzeugs nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist bekannt, fahrzeuginterne Vorrichtungen zur Überwachung des Luftdrucks der Reifen eines Fahrzeugs einzusetzen. Diese Vorrichtungen weisen eine feststehende Einrichtung auf, die mit einer sich mit dem jeweiligen Rad des Fahrzeugs mitbewegenden Einrichtung zusammenwirkt, so daß während des Fahrzeugbetriebs eine Überwachung des Luftdrucks erfolgen kann. Die sich mitbewegende Einrichtung sensiert mit geeigneten Mitteln den Luftdruck und übermittelt ein leitungsungebundenes Signal an die feststehende Einrichtung, wenn der Luftdruck einen bestimmten Wert unterschreitet. Voraussetzung für die Funktion dieser Anlagen ist es, daß die sich mitbewegende Einrichtung eine Energieversorgung aufweist, beispielsweise eine mit dem zu überwachenden Rad umlaufende kleine Batterie. Diese Ausgestaltung ist daher in ständige Wartungszyklen mit einzubinden, um einen Batterietausch rechtzeitig zu veranlassen. Der Batterietausch führt zu zusätzlichen Kosten. Überdies wird die Masse des umlaufenden Rades aufgrund der erforderlichen Batterieeinrichtung beeinflusst, insbesondere ergibt sich eine unsymmetrische Massenverteilung, die zusätzliche Gegengewichte erfordert. Insgesamt wird der Radlauf daher verschlechtert.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße fahrzeuginterne Vorrichtung zeichnet sich durch einen den Reifendruck erfassenden Sensor aus, der zusammen mit einer elektrotechnischen, ersten Einrichtung synchron mit dem Reifen umläuft und der in Abhängigkeit des ermittelten Reifenluftdrucks Parameter der ersten Einrichtung, nämlich die Energieaufnahme der ersten Einrichtung, verändert, wobei eine elektrotechnische, zweite, feststehende Einrichtung vorgesehen ist, die ein elektrisches und/oder magnetisches, insbesondere elektromagnetisches Feld ausstrahlt, das von der ersten Einrichtung bei vorzugsweise jedem Radumlauf mit einer Energieaufnahme aus dem Feld passiert wird und wobei eine die Energieaufnahme und/oder Energieabgabe der zweiten Einrichtung erfassende Überwachungseinrichtung vorgesehen ist. Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung erfordert auf der sich bewegenden, also mit dem Reifen umlaufenden Seite keine separate, sich mitbewegende Energiequelle, da die Energieversorgung der ersten Einrichtung über das elektrische und/oder magnetische, insbesondere elektromagnetische Feld vorgenommen wird. Die Energieaufnahme der ersten Einrichtung ist abhängig von dem vom Sensor ermittelten Reifenluftdruck, das heißt, ändert sich der Reifenluftdruck über einen bestimmten Wert hinaus und/oder fällt er unter einen vorgegebenen Wert, so greift der Sensor in bestimmte Parameter der ersten Einrichtung derart ein, daß sich die Energieaufnahme dieser Einrichtung verändert. Demzufolge wird dem versorgenden Feld entsprechend mehr oder weniger Energie entzogen, das heißt, auf der feststehenden Seite der Gesamtanordnung ist eine Auswirkung spürbar, da die für den Aufbau des versorgenden Feldes aufzubringende Energie in Abhängigkeit der Energieentnahme der ersten Einrichtung größer oder kleiner wird. Mithin stellt das Niveau der abgegebenen Feldenergie beziehungsweise die Energieaufnahme der zweiten Einrichtung, die abhängig ist von der entnommenen Feldenergie ein Maß dar, für die von der ersten Einrichtung benötigte Energie, die - wie ge-

zeigt - abhängig ist vom Reifenluftdruck. Erfindungsgemäß läßt sich somit von der sich nicht mitdrehenden Seite der Gesamtanordnung eine Aussage über den Zustand des Luftdrucks im Reifen machen, wobei diese Aussage von einer elektronischen Überwachungseinrichtung getroffen wird, die zum Beispiel beim Unterschreiten eines Reifenluftdruck-Minimalwerts eine Warnung an den Fahrzeugführer abgibt, beispielsweise ein optisches und/oder akustisches Signal. Es ist möglich, sämtliche Reifen eines Fahrzeugs jeweils separat für sich zu überwachen und eine individuelle Anzeige für jeden Reifen vorzusehen, oder aber auch eine zwar individuelle an jedem Reifen erfolgende Luftdrucküberwachung vorzunehmen, die jedoch insgesamt nur zu einem einheitlichen Meldesignal führt, das heißt, der Fahrzeugführer muß nach Wahrnehmung des Warnsignals prüfen, welcher der Reifen zu der Alarmauslösung geführt hat. Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, daß dem Fahrzeugführer eine Meldung alternativ oder zusätzlich dann abgegeben wird, wenn eine bestimmte Luftdruckänderung, insbesondere innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, auftritt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Sensor als temperaturkompensierter Sensor ausgebildet ist. Diese Ausbildung verhindert, daß Witterungs- und Jahreszeit bedingte Temperaturänderungen, die sich auf den Luftdruck auswirken, zu einem Fehlalarm im Hinblick auf den Reifendruck führen.

Ferner ist vorgesehen, daß der Sensor einen Reifenluftdruck abhängig schaltenden Schwellwertschalter aufweist. Der Schwellwertschalter ändert seinen Schaltzustand, sobald von einem vorgegebenen Sollwert eine Luftdruckabweichung auftritt. Durch das Schalten werden die bereits erwähnten Energieaufnahme abhängigen Parameter der ersten elektrischen Einrichtung verändert, was von dem feststehenden Teil der Gesamtelektronik erfaßt und entsprechend ausgewertet wird.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die erste Einrichtung einen elektrischen, mit dem Feld zusammenwirkenden Schwingkreis aufweist. Der Schwingkreis schwingt im Normalfall, das heißt, wenn der zugeordnete Reifen seinen Norm-Luftdruck aufweist, mit einer bestimmten Frequenz. Die für den Schwingvorgang erforderliche Energie wird dem von der zweiten Einrichtung gelieferten Feld entnommen. Nimmt der Reifenluftdruck einen unzulässigen Wert an, so wird dies vom Sensor erfaßt, der die elektrischen Parameter des Schwingkreises und damit seine Energieaufnahme verändert. Beispielsweise schaltet der Schwellwertschalter, und ändert die Resonanzfrequenz des Schwingkreises oder schaltet diesen beispielsweise aus. Die Folge ist stets eine Änderung der Energieaufnahme, die von der zweiten, feststehenden Einrichtung sensiert wird. Der Schwingkreis kann als hochfrequenter oder aber auch als niederfrequenter Schwingkreis ausgebildet sein.

Vorzugsweise ist der Sensor und/oder die erste Einrichtung an einer den Reifen tragenden Felge, beispielsweise am inneren Felgenrand, befestigt. Demzufolge bewegen sich Sensor und erste Einrichtung mit dem zu überwachenden Reifen mit. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Sensor und/oder die erste Einrichtung an einem synchron mit dem Reifen umlaufenden Impulsrad/Impulsring einer Anti-Blockiersystem-Einrichtung (ABS-Einrichtung) angeordnet sind. Das Impulsrad beziehungsweise der Impulsring übernimmt daher eine Doppelfunktion, indem er einerseits der Anti-Blockiersystem-Einrichtung eine Information über die Reifendrehzahl/Raddrehzahl übermittelt und andererseits dient das Impulsrad beziehungsweise der Impulsring als Befestigungsstelle für Sensor und/oder erste Einrichtung.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die zweite Einrichtung als Drehzahlfühler der ABS-Einrichtung ausgebildet ist oder den Drehzahlfühler aufweist. Hierdurch kann die ABS-Einrichtung in Doppelfunktion verwendet werden, indem sie einerseits ihre normale Überwachungstätigkeit im Hinblick auf einen Schlupf- usw. durchführt und auf diese Art und Weise einen sicheren und kurzen Bremsweg garantiert, andererseits jedoch auch für die Zwecke der Erfindung Verwendung findet, indem der für die ABS-Einrichtung wirkende Drehzahlfühler gleichzeitig das Element bildet, das das elektrische oder magnetische beziehungsweise elektromagnetische Feld aussendet, das die Energie für die Versorgung der ersten Einrichtung bereitstellt. Die Anordnung ist vorzugsweise derart getroffen, daß der Drehzahlfühler eine Schwingkreisanordnung ist, die mittels metallischer Zähne des Impulsrades beeinflusst wird, so daß der Drehzahlfühler über die Zählung der Zähne und über die Kenntnis der Zahnzahl auf dem Impulsrad eine Information über die Raddrehzahl erhält. Betrachtet man das elektrische Signal an dem Drehzahlfühler, so ändert es sich also im Rhythmus der Zähne beziehungsweise Zahnücken des Impulsrads. Da der Drehzahlfühler – wie erwähnt – einen Schwingkreis darstellt, ist er gleichzeitig in der Lage, das Feld aufzubauen, um der ersten, sich mitdrehenden Einrichtung die Energie zur Verfügung zu stellen, die für den dort wirkenden Schwingkreis gebraucht wird. Werden die elektrischen Parameter des Schwingkreises der ersten Einrichtung verändert, weil der Reifenluftdruck einen unzulässigen Wert annimmt, so wird dem Drehzahlfühler der feststehenden Einrichtung entsprechend mehr beziehungsweise weniger Energie für den Feldaufbau abverlangt, so daß das vom Drehzahlfühler abgegebene ABS-Signal zwar grundsätzlich gleich bleibt, jedoch ein anderes Niveau erhält, beispielsweise auf höherem Spannungsniveau vorliegt, oder aber auf niedrigerem Spannungsniveau, je nachdem, ob die Parameter Veränderungen der ersten Einrichtung zu einer höheren oder aber zu einer niedrigeren Energieaufnahme führen. Es ist selbstverständlich auch möglich, daß die Parameterveränderungen überhaupt erst zu einer Energieaufnahme der ersten Einrichtung führen oder die Energieaufnahme abschalten. Demzufolge ist für die Realisierung der erfindungsgemäßen Reifenluftdrucküberwachung kein zusätzliches Bauteil zur Erzeugung des Feldes notwendig, da die bereits für die ABS-Einrichtung verwendeten Bauteile mitgenutzt werden können.

Sofern größere Feldstärken für das erfindungsgemäße Übertragungsprinzip mit hochfrequentem Schwingkreis erforderlich sind, wird neben dem Drehzahlfühler ein zusätzlicher Hochfrequenzoszillator (HF-Oszillator) notwendig, wobei sich der HF-Oszillator und der Drehzahlfühler in einem gemeinsamen Gehäuse befinden können. Dies führt zu einer integrierten Baueinheit. Wenn eine Niederfrequenzvariante realisiert wird (NF-Variante), so läßt sich der für die ABS-Einrichtung vorhandene Drehzahlfühler in der vorstehend erläuterten Doppelfunktion einsetzen, so daß eine besonders einfache und kostengünstige Lösung vorliegt.

Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen fahrzeuginternen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Schnittansicht im Bereich des Reifens und

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Impulsring, der einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufnimmt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Fig. 1 zeigt einen Sensor 1, der über eine gestrichelt dargestellte Wirkverbindung 2 den Reifenluftdruck p eines nicht näher dargestellten Reifens eines Fahrzeugs überwacht. Verändert sich der Luftdruck derart, daß der Sensor 1 anspricht, so übermittelt er dies einer elektrotechnischen, ersten Einrichtung 3. Die erste Einrichtung 3 ist als Schwingkreis ausgebildet oder weist einen Schwingkreis auf, der eine bestimmte Eigenfrequenz besitzt. Da die genaue Konstruktion des Schwingkreises jedem Fachmann bekannt ist und entsprechend auch variiert werden kann, soll im Zuge der weiteren Erläuterungen nicht konkret auf die Schaltung eingegangen werden. Durch die Ansprache des Sensors 1 wird die Schwingungsfrequenz des Schwingkreises der ersten Einrichtung 3 verändert oder es wird der Schwingkreis durch die Sensoransprache ein- oder ausgeschaltet. Jedenfalls wird durch die Sensoransprache eine Zustandsänderung des Schwingkreises herbeigeführt, die sich dadurch ausdrückt, daß sich die Aufnahme von elektrischer Energie der ersten Einrichtung 3 verändert. Die vorstehend erwähnte Energie, die zum Betrieb des Schwingkreises der ersten Einrichtung 3 bereitgestellt werden muß, wird einem elektrischen und/oder magnetischen beziehungsweise elektromagnetischen Feld 4 entnommen, daß von einer elektrotechnischen, zweiten, feststehenden Einrichtung 5 ausgestrahlt wird. Mithin befindet sich die Einrichtung 5 am Chassis oder dergleichen des Fahrzeugs; bewegt sich also nicht mit dem Reifen mit. Vielmehr ist die Anordnung derart getroffen, daß sich die erste Einrichtung während eines Radumlaufs stets einmal durch das Feld 4 bewegt, so daß bei jeder Radumdrehung ein Zusammenwirken möglich ist. Da eine Veränderung der elektrischen Parameter der ersten Einrichtung 3 zu einer Veränderung der Energieaufnahme führt, also dem Feld 4 mehr oder weniger Energie entnommen wird, ruft dies eine entsprechende Zustandsänderung der zweiten Einrichtung hervor, das heißt, dies muß entsprechend mehr oder weniger Energie für den Feldaufbau zur Verfügung stellen. Diese Veränderung wird von einer Überwachungseinrichtung 6 erfaßt, die aufgrund der erläuterten Zustandsänderung in der Lage ist, eine Aussage über den Reifenluftdruck zu treffen, da die Zustandsänderung ausgelöst worden ist durch eine Ansprache des Sensors 1, also durch eine Reifenluftdruckveränderung oder durch das Sensieren eines bestimmten Reifenluftdrucks. Da die erste Einrichtung 3 und der Sensor 1 die für den Betrieb notwendige Energie dem elektrischen Feld 4 entnimmt, wird keine zusätzliche Energiequelle benötigt, also keine besondere Energiequelle, die sich mit dem zu überwachenden Reifen mitdreht. Mithin entfallen Wartungsarbeiten, die bei den Vorrichtungen des Standes der Technik erforderlich sind, um einen Batteriewechsel vorzunehmen. Überdies liegt eine besonders umweltfreundliche Lösung vor, da keine verbrauchten Batterien anfallen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn es sich bei der zweiten Einrichtung um einen Drehzahlfühler einer ABS-Einrichtung handelt, der mit einem Impulsring 7 zusammenwirkt, der synchron mit dem zu überwachenden Rad des Fahrzeugs umläuft.

Die Fig. 2 zeigt einen derartigen mit ABS-Einrichtung versehenen Aufbau. Die Felge 8 eines nicht dargestellten Reifens 9 des nicht dargestellten Fahrzeugs ist von einer Bohrung 10 durchsetzt, die in das Innere des Reifens führt. Die Bohrung steht mit dem Sensor 1 in kommunikativer Verbindung, das heißt, der Sensor 1 sensiert den Reifenluftdruck. Der Sensor 1, der insbesondere als temperaturkompensierter Sensor ausgebildet ist, kann als Schwellwertschalter 11 arbeiten, der beim Absinken des Reifenluftdruck-

kes unter einen vorgegebenen Wert und/oder beim Überschreiten eines vorgegebenen Wert schaltet. Aufgrund des Schaltens ändern sich elektrische Parameter, die über eine elektrische Leitung 12 der ersten elektrotechnischen Einrichtung 3 zugeführt werden. Die erste Einrichtung befindet sich an dem Impulsring 7, der auf der Nabe der Felge 8 drehfest befestigt ist. Die Drehachse des Rades 9 ist in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 13 versehen. Der Aufbau des Impulsrings 7 geht einerseits aus der Fig. 2 und auch andererseits aus der Fig. 3 hervor. Es ist erkennbar, daß er eine Vielzahl von metallischen Zähnen 14 aufweist, zwischen denen Zahnlücken 15 ausgebildet sind. Eine der Zahnlücken 15 nimmt – wie aus der Fig. 3 ersichtlich – die erste Einrichtung 3 auf, indem sie dort beispielsweise eingeklebt oder mit entsprechenden Befestigungsmitteln gehalten ist.

Wie die Fig. 2 zeigt, steht den Zähnen 14 beziehungsweise Zahnlücken 15 des Impulsrings 7 die zweite Einrichtung 5 gegenüber, die feststehend von einem Halter 16 des Chassis des Fahrzeugs getragen wird. Demzufolge kann das von der zweiten Einrichtung 5 abgegebene elektrische Feld bei einem Radumlauf stets mit der ersten Einrichtung 3 in der vorstehend bereits beschriebenen Art zusammenwirken.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, daß die Überwachungseinrichtung 6 keine eigene Überwachungseinrichtung für die Überwachung des Reifenluftdrucks ist, sondern daß es sich dabei um das ABS-Steuergerät handelt, das lediglich eine Zusatzfunktion ausführt, nämlich die bereits erläuterte Überwachung des Reifenluftdrucks, die dadurch möglich ist, daß eine Niveauänderung der übermittelten Signale erfolgt, sobald der Sensor 1 anspricht.

Patentansprüche

1. Fahrzeuginterne Vorrichtung zur Luftdrucküberwachung eines Reifens eines Fahrzeugs, **gekennzeichnet durch** ein den Reifenluftdruck (p) erfassenden Sensor (1) der gemeinsam mit einer elektrotechnischen, ersten Einrichtung (3) synchron mit dem Reifen umläuft und der in Abhängigkeit des ermittelten Reifenluftdrucks Parameter der ersten Einrichtung (3), nämlich die Energieaufnahme der ersten Einrichtung (3) verändert, sowie mit einer elektrotechnischen, zweiten, feststehenden Einrichtung (5), die ein elektrisches und/oder magnetisches, insbesondere elektromagnetisches Feld (4) ausstrahlt, das von der ersten Einrichtung (3) bei vorzugsweise jedem Radumlauf mit einer Energieaufnahme aus dem Feld (4) passiert wird, und mit einer, die Energieaufnahme und/oder Energieabgabe der zweiten Einrichtung (5) erfassenden Überwachungseinrichtung (6).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (1) als temperaturkompensierter Sensor ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (1) einen Reifenluftdruck abhängig schaltenden Schwellwertschalter (11) aufweist.
4. Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einrichtung (3) einen elektrischen, mit dem Feld (4) zusammenwirkenden Schwingkreis aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingkreis als hochfrequenter oder niederfrequenter Schwingkreis ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (1) und/oder die erste Einrichtung (3) an einer den Reifen

tragenden Felge (8) befestigt ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (1) und/oder die erste Einrichtung (3) an einem synchron mit dem Reifen umlaufenden Impulsrad/Impulsring (7) einer Anti-Blockiersystem-Einrichtung (ABS-Einrichtung) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einrichtung (5) als Drehzahlfühler der ABS-Einrichtung ausgebildet ist oder den Drehzahlfühler aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

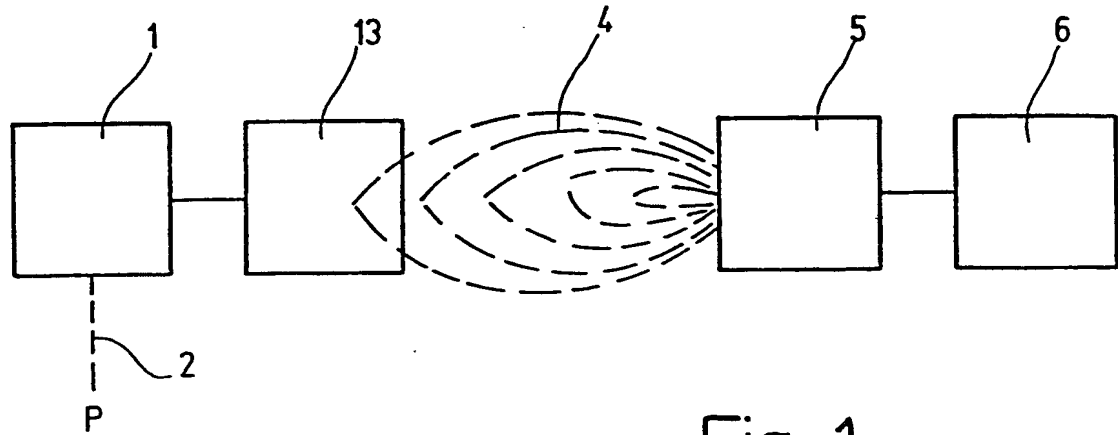


Fig. 1

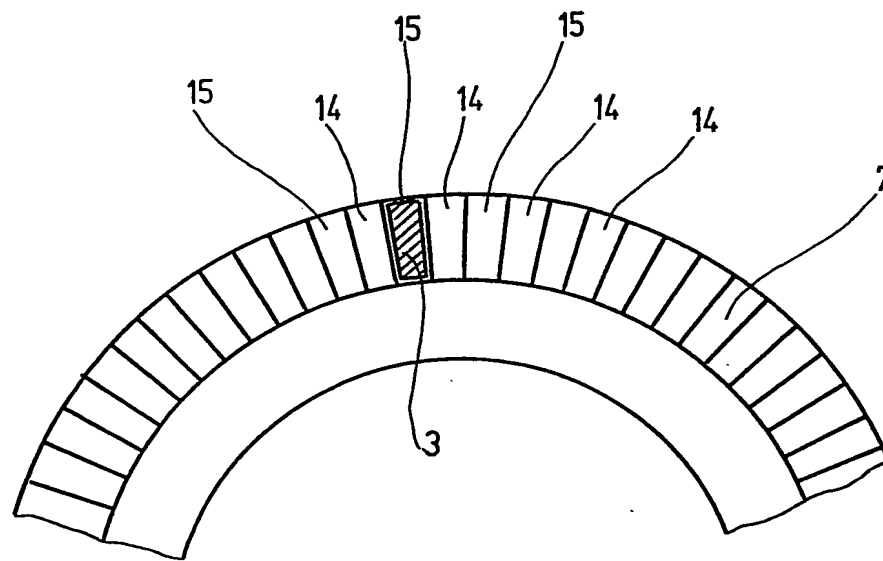


Fig. 3

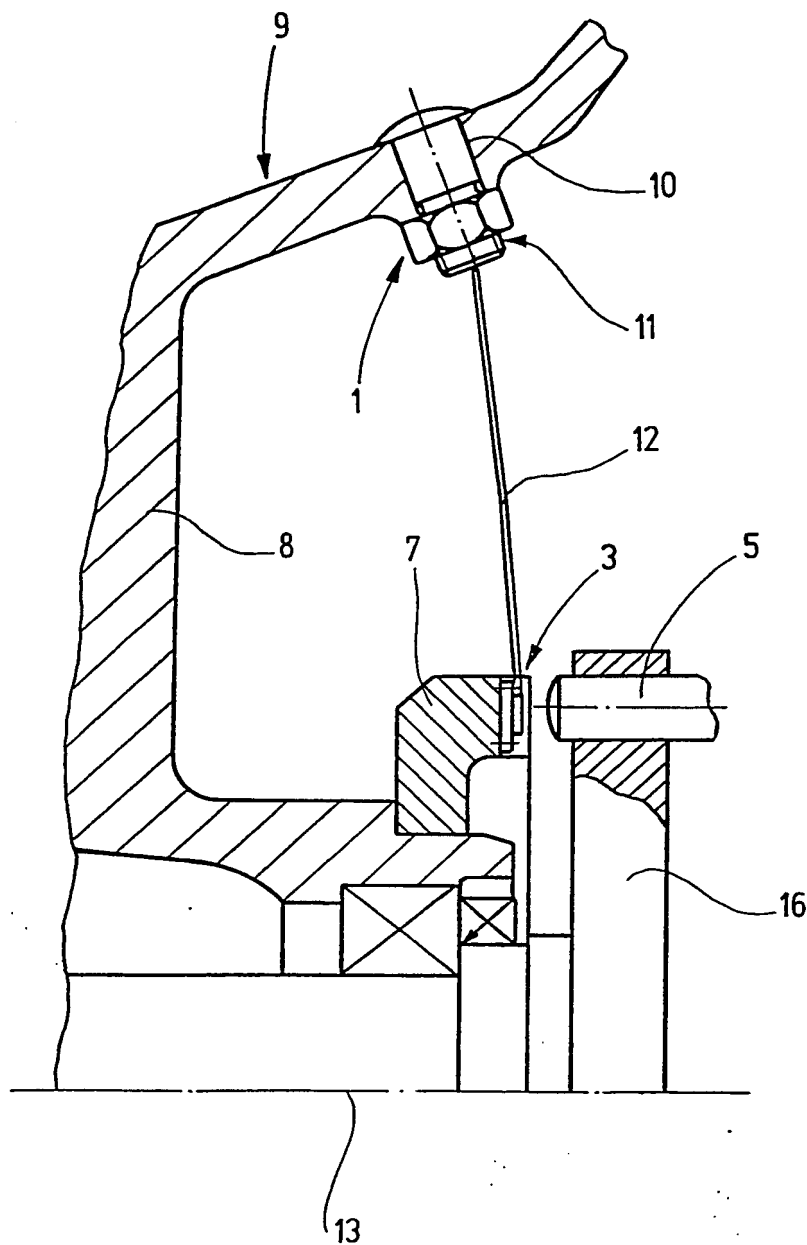


Fig. 2